

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

①① N° de publication :  
(A n'utiliser que pour  
le classement et les  
commandes de reproduction.)

2.109.652

②① N° d'enregistrement national :  
(A utiliser pour les paiements d'annuités,  
les demandes de copies officielles et toutes  
autres correspondances avec l'I.N.P.I.)

71.24677

# ①⑤ BREVET D'INVENTION

PREMIÈRE ET UNIQUE  
PUBLICATION

②② Date de dépôt ..... 6 juillet 1971, à 15 h 26 mn.  
Date de la décision de délivrance..... 2 mai 1972.  
Publication de la délivrance ..... B.O.P.I. — «Listes» n. 21 du 26-5-1972.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.) F 16 k 17/00.

⑦① Déposant : Société dite : VEREINIGTE FLUGTECHNISCHE WERKE-FOKKER G.M.B.H.,  
résidant en République Fédérale d'Allemagne.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Bert & de Keravenant, 115, boulevard Haussmann, Paris (8).

⑤④ Soupape de surpression.

⑦② Invention de :

③③ ③② ③① Priorité conventionnelle : *Demande de brevet déposée en République Fédérale d'Allemagne  
le 10 octobre 1970, n. P 20 49 818.4 au nom de la demanderesse.*

L'invention concerne une soupape de surpression pour limiter la pression dans les installations hydrauliques, avec comme soupape principale, un premier piston disposé dans un carter et commandé par un ressort et un second piston commandé par un ressort, comme soupape de pilotage de la soupape principale.

Dans les installations hydrauliques, il est nécessaire de prévoir des soupapes de surpression pour limiter la pression. Il existe aussi bien des soupapes de surpression avec pilotage que des soupapes de surpression sans pilotage.

Dans les soupapes de surpression avec pilotage, la soupape principale est ouverte par baisse de pression dans la soupape de pilotage. Les soupapes hydrauliques de surpression connues ont toutefois des dimensions relativement importantes, car le dispositif de pilotage est disposé dans la conception de la soupape, en arrière de la soupape principale et exige, de ce fait, beaucoup d'espace et de matériaux.

C'est un inconvénient, cependant, dans la construction aéronautique, où les questions de poids et d'encombrement sont d'une importance primordiale. De plus, les soupapes de surpression connues ne possèdent pas de dispositifs d'amortissement, si bien qu'elles peuvent être très facilement sensibles aux vibrations dans des conditions défavorables entre la soupape de pilotage et la soupape de surpression, ainsi que dans des conditions de service sévères.

L'invention a pour objet d'éviter les inconvénients signalés et de prévoir une soupape de surpression avec soupape principale et soupape de pilotage, qui soit stable et sûre dans son fonctionnement et soit, de plus, petite et légère.

A cet effet, l'invention concerne une soupape de surpression pour limiter la pression dans les installations hydrauliques, avec comme soupape principale un premier piston disposé dans un carter et commandé par un ressort, et un second piston commandé par un ressort comme soupape de pilotage de la soupape principale, soupape caractérisée en ce que le piston de la soupape principale a la forme d'un piston creux et présente une boîte de soupape mobile dans son

alésage cylindrique axial, le piston de la soupape de pilotage, dont le siège de soupape est prévu au fond de la boîte de soupape, étant logé dans l'alésage cylindrique axial de la boîte de soupape.

5 Selon une autre caractéristique de l'invention, il est avantageux de prolonger le piston de la soupape principale, au delà du cône de la soupape, par une tige de piston, à l'extrémité de laquelle se situe un piston d'amortissement, et de prévoir dans la tige de piston, qui présente  
10 un trou borgne partant de l'alésage cylindrique du piston, des alésages agissant comme des étranglements.

Il est, de plus, approprié de faire en sorte que le diamètre de l'alésage cylindrique dans le piston de la soupape principale soit plus grand que le diamètre du piston d'amortissement se situant sur la tige de piston. Il en résulte, par l'intermédiaire de la pression de service, une force  
15 de fermeture pour le piston de la soupape principale.

Grâce aux mesures prévues, on peut réaliser une soupape de surpression très stable dans son fonctionnement. De plus, on obtient en même temps, par le mode de construction intégré de la soupape principale et de la soupape de pilotage, une importante économie de poids et d'espace. Etant donné que la soupape principale et la soupape de pilotage sont logées l'une dans l'autre, un ressort faisant pression sur le  
20 piston de la soupape de pilotage agit aussi, par l'intermédiaire de la boîte de soupape finalement sur le piston de la soupape principale. Grâce à un autre ressort de pression introduit entre le piston de la soupape principale et la boîte de soupape, on peut s'opposer au frottement de la boîte de soupape dans le  
25 piston principal.

Il est en outre possible de construire le guidage et les sièges étanches en une seule opération et de réaliser ainsi les conditions les meilleures pour un bon siège étanche.

35 Les pistons de soupape peuvent en même temps être formés en cônes de soupape, qui peuvent, de plus, être rodés pour obtenir une étanchéité optimale.

L'invention sera mieux comprise grâce à la description ci-après et aux dessins annexés représentant  
40 deux exemples non limitatifs de réalisation de l'invention,

dessins dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe  
d'un premier exemple de réalisation.

- la figure 2 est une vue en coupe  
5 d'un second exemple de réalisation.

L'exemple de réalisation représenté  
sur la figure 1 comporte un carter 1, qui présente un alésage  
cylindrique 2 et un trou borgne 3 prévu dans une paroi inter-  
médiaire 8. Dans le trou borgne 3, prévu pour le guidage d'un  
10 ressort de pression 4, peuvent être introduites des rondelles  
d'épaisseur 5 pour le réglage du ressort de pression.

Le carter 1 possède de l'autre côté  
un raccord fileté 6 servant de raccordement avec un alésage 7  
communiquant avec l'alésage 2 par l'intermédiaire d'un alésage  
15 9 prévu dans la paroi intermédiaire 8. Dans l'alésage cylindri-  
que 2 est prévue une rainure annulaire 10, dans laquelle est  
introduit un joint torique 11 assurant l'étanchéité. La partie  
supérieure de l'alésage cylindrique 2 est un peu élargie et  
pourvue d'un filetage intérieur. Dans ce filetage intérieur  
20 peut être vissé après le montage de tous les éléments de cons-  
truction un chapeau fileté 13, qui présente de même un raccord  
14.

Une boîte de soupape 15 peut être in-  
troduite dans l'alésage cylindrique du carter 1, boîte dans  
25 laquelle sont disposées aussi bien la soupape principale que la  
soupape de précommande. La boîte de soupape 15 possède un alésa-  
ge cylindrique coaxial 16, dans lequel est enfoncé un piston 17.

L'alésage cylindrique 16 de la boîte  
de soupape 15 se termine par un siège de soupape tourné vers  
30 l'arrière 18, à partir duquel un cylindre 19 est prévu pour un  
piston d'amortissement 20.

Le piston d'amortissement 20 est situé  
sur une tige de piston 21, qui part de la face frontale d'un  
piston 17 situé dans l'alésage cylindrique 16.

35 Une rainure annulaire 22 est prévue  
dans le côté frontal du piston 17. Cette rainure se développe  
vers le centre dans un cône de soupape 23 et forme vers l'exté-  
rieur le côté d'une nervure annulaire 24 servant à influencer  
le coefficient de débit. Le piston 17 possède à son extrémité  
40 supérieure une collerette 25 ajustée au diamètre de l'alésage

5 cylindrique 16 prévu dans la boîte de soupape 15, dans laquelle sont prévues des rainures longitudinales 26 pour l'écoulement du liquide hydraulique. Le piston 17 de la soupape principale a la forme d'un piston creux, dans l'alésage cylindrique 30 duquel est introduite une boîte de soupape 31.

10 Un trou borgne 32 va de cet alésage cylindrique 30 dans le piston de la soupape principale dans la tige de piston 21, à l'extrémité de laquelle se situe le piston d'amortissement 20. Dans ce trou borgne 32 est introduit un ressort de pression 33, qui prend appui sur le fond du trou borgne et sur le côté frontal de la boîte de soupape 31.

15 Dans la paroi de la tige de piston 21 sont prévus des alésages 34 agissant comme étranglements, qui relient le trou borgne 32 au cylindre 19. La boîte de soupape 31 introduite dans le cylindre 30 du piston 17 présente à peu près au centre une rainure annulaire 36. De cette rainure 36, des alésages 37 conduisent à un alésage cylindrique 38 prévu dans la boîte de soupape, dans lequel est disposé un piston 40 en forme de doigt. L'alésage cylindrique 38 s'élargit environ 20 jusqu'à mi-profondeur et s'ajuste au diamètre d'une collerette 41 servant de piston d'amortissement et se trouvant à peu près au centre du piston 40.

25 Sur la partie du piston 40 faisant saillie de la boîte de soupape 31 peut coulisser le ressort de pression 4, qui prend appui d'un côté sur la collerette et de l'autre côté sur le fond de l'alésage 3 prévu dans la paroi intermédiaire. L'autre côté du piston de soupape 40 a la forme d'un cône dont la pointe pénètre dans un alésage 45 prévu au fond de la boîte de soupape 31. Une rainure annulaire 46 est 30 prévue à peu près au centre entre le cône de la soupape et la collerette du piston 40, rainure à partir de laquelle des rainures longitudinales 47 conduisent au cône de la soupape.

35 La rainure annulaire 46 est prévue dans le piston 40 de manière qu'elle se situe à hauteur de la rainure annulaire 36 dans la boîte de soupape 31.

40 Dans la paroi du piston 17 de la soupape principale sont prévus de même sur le périmètre des alésages 48 qui sont situés de manière qu'il y ait une communication depuis la rainure annulaire 46 du piston 40 jusqu'aux rainures longitudinales 26 en passant par les alésages 37 et la rainure annulaire 36 de la boîte de soupape 31 et par les alésages

sages 48.

La boîte de soupape 31 introduite dans l'alésage cylindrique 30 du piston 17 présente à sa partie antérieure une rainure annulaire 50, dans laquelle sont introduites des bagues d'étanchéité 51.

Pour réaliser l'étanchéité de la boîte de soupape 15 contre le chapeau fileté 13, il est prévu de même dans la boîte de soupape 15 une rainure annulaire 54, dans laquelle est introduit de même un joint torique 55.

La boîte de soupape 15 est légèrement rétrécie à hauteur du cylindre 19 et possède dans ce rétrécissement un trou traversant 56, qui assure une communication entre le ressort 14 et le cylindre 19.

Sur la boîte de soupape pourvue de ses éléments de construction introduite est finalement vissé le chapeau fileté 13, dont le raccord 14 sert de raccordement du côté haute pression. Il est prévu, pour cette raison, pour le chapeau fileté 13, un alliage d'acier haute pression.

Le logement 1, dont le raccord 6 représente le raccordement du côté basse pression, peut, par contre, être exécuté dans un alliage léger.

Le second exemple de réalisation selon la figure 2 ne se différencie que par le fait qu'il n'est pas prévu de ressort entre la boîte de soupape 31 et le piston creux 17 et qu'on a renoncé au cône de soupape 23 de la soupape principale sur la nervure annulaire. Il est possible, par un dimensionnement approprié du ressort 4, qui fait pression sur le piston 40, du diamètre du siège de soupape 18 et du diamètre de la boîte de soupape 17, de renoncer au ressort 33, qui est guidé dans le trou borgne 32 de la tige de piston 21.

Il n'existe pas de différence essentielle dans le fonctionnement des deux exemples de réalisation. Mais on obtient des caractéristiques d'écoulement différentes par leur forme différente. A l'état sans pression, les pièces de la soupape de surpression occupent les positions représentées sur les dessins. Tant que la pression du côté haute pression reste en dessous de la pression d'ouverture, aussi bien la soupape principale avec le piston 17 que la soupape de pilotage avec le piston 40 restent fermées.

Du côté haute pression, le liquide



hydraulique parvient en passant par l'alésage 56 dans le cylindre 19 et en passant par les étranglements 34 dans le trou borgne 32 de la tige de piston 21. Simultanément, ce liquide hydraulique passe à côté du piston d'amortissement et pénètre dans l'espace qui se forme entre le fond de la boîte de soupape 15 et le côté frontal de ce piston d'amortissement 20. Mais puisque le diamètre de la boîte de soupape 31 est plus grand que le diamètre du piston d'amortissement 20, il s'ensuit par cette différence de surface et de la pression du liquide hydraulique une force de fermeture agissant sur le piston 17. Si la pression augmente du côté haute pression, la boîte de soupape 21 se déplace contre la force du ressort 4 faisant pression sur le piston de soupape 40 jusqu'à la paroi intermédiaire 8. Sur la figure 1, le ressort 33 agit supplémentairement. Si la pression atteint du côté haute pression la pression d'ouverture déterminée, le piston 40 se sépare de son siège et le liquide hydraulique s'écoule du côté basse pression en passant par l'alésage 56, les rainures longitudinales 47, l'alésage 37, qui peuvent être dimensionnés en conséquence pour influencer les propriétés d'ouverture et aussi de fermeture de la soupape de pilotage. Le déplacement du piston de soupape 40 est amorti par le piston d'amortissement 41 n forme de collerette, d'où la stabilité du pilotage lors de pressions de pointe et de variations de pression.

L'écoulement du liquide hydraulique provoque en arrière des alésages d'étranglement 34 une diminution de pression, de sorte que la force de fermeture agissant sur le piston 17 diminue et devient si petite par rapport à la pression du côté haute pression, que le cône de soupape 23 se sépare du siège de soupape 18. Le liquide hydraulique qui s'écoule est, d'autre part, détourné par la nervure annulaire 24, et influence ainsi le coefficient de débit.

Le processus d'ouverture est de même amorti par le piston d'amortissement 20, car le liquide hydraulique passant à côté du piston d'amortissement doit pénétrer dans l'espace se trouvant avant le piston d'amortissement. Il en résulte de même un comportement à l'ouverture stable et presque indépendant des variations de pression.

Si la pression diminue du côté ouverture de la soupape d surpression sous la pression d'ou-

ouverture déterminée, le ressort 4 repousse le piston 40 de pilotage, de sorte que le débit à travers les alésages 34 agissant comme des étranglements diminue. La pression augmente ainsi en arrière de ces alésages 34 agissant comme des étranglements, de sorte qu'il en résulte une force de fermeture croissante sur le piston 17 et que le piston 17 s'applique contre le siège de soupape 18.

Le processus de fermeture est de même amorti, car le liquide hydraulique doit passer à côté du piston et s'écouler dans l'espace situé en avant du piston d'amortissement 20.

La valeur de la surpression, à laquelle la soupape s'ouvre, peut être établie par une modification de la force du ressort de pression 4 ou du diamètre de l'alésage 45. De même, la caractéristique de la soupape de surpression peut être modifiée par une modification des paramètres d'étranglement (alésages 34 et 37).

La soupape de surpression selon l'invention a l'avantage d'un mode de construction compact et de la légèreté. A des pressions très élevées, encore au-dessous de la pression d'ouverture, la pression est en outre utilisée pour assurer l'étanchéité de la soupape de surpression.

Par le fait que les sièges et le guidage des soupapes peuvent être exécutés en une seule opération et que des soupapes à cône sont utilisées, on est assuré d'un fonctionnement irréprochable offrant un maximum de sécurité et d'étanchéité.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à l'exemple de réalisation ci-dessus décrit et représenté, à partir duquel on pourra prévoir d'autres modes et d'autres formes de réalisation, sans sortir pour cela du cadre de l'invention.

---

REVENDECATIONS

1 - Soupape de surpression pour limiter la pression dans les installations hydrauliques, avec comme soupape principale. un premier piston disposé dans un carter et commandé par un ressort et un second piston commandé par un ressort. comme soupape de pilotage de la soupape principale, soupape caractérisée en ce que le piston de la soupape principale a la forme d'un piston creux et présente une boîte de soupape mobile dans son alésage cylindrique axial, le piston de la soupape de pilotage dont le siège de soupape est prévu au fond de la boîte de soupape, étant logé dans l'alésage cylindrique axial de la boîte de soupape.

2 - Soupape selon la revendication 1, caractérisée en ce que le piston de la soupape principale est prolongé au-delà du cône de la soupape, par une tige de piston, à l'extrémité de laquelle se situe un piston d'amortissement tandis que dans la tige de piston, qui présente un trou borgne partant de l'alésage cylindrique du piston, sont prévus des alésages agissant comme des étranglements.

3 - Soupape selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que le diamètre de l'alésage cylindrique dans le piston de la soupape principale est plus grand que le diamètre du siège de cette soupape.

4 - Soupape selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le piston de la soupape principale est pourvu de rainures longitudinales disposées du côté extérieur pour l'écoulement du liquide hydraulique, et en ce qu'une rainure annulaire est prévue dans le côté frontal du piston, d'où part la tige du piston d'amortissement, rainure annulaire qui se développe vers le centre dans un cône de soupape et forme vers l'extérieur le côté intérieur d'une nervure annulaire servant à influencer le coefficient de débit.

5 - Soupape selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le piston de la soupape de pilotage présente la forme d'un doigt avec une collerette disposée à peu près au centre et servant de piston d'amortissement, une extrémité de ce doigt ayant la forme d'un cône de soupape, à partir duquel des rainures longitudinales pour l'écoulement du liquide hydraulique con-

duisent jusqu'à une rainure annulaire prévue à peu près au centre entre la collerette et le cône de soupape.

5 6 - Soupape selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que l'alésage cylindrique de la boîte de soupape introduite dans le piston creux de la soupape principale s'élargit à peu près jusqu'à mi-profondeur du côté opposé au siège de soupape et est ajusté au diamètre du piston d'amortissement en forme de collerette de la soupape de pilotage.

10 7 - Soupape selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que l'alésage cylindrique de la boîte de soupape présente sur son périmètre une rainure annulaire pourvue de trous traversants vers l'alésage cylindrique, rainure annulaire qui après l'introduction  
15 du piston en forme de doigt se situe à peu près à la même hauteur que la rainure annulaire prévue sur le doigt et que les alésages prévus sur le périmètre du piston de la soupape principale.

20 8 - Soupape selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce qu'un ressort de pression coulisse sur un côté du piston de la soupape de pilotage, ce ressort prenant appui d'un côté sur une paroi intermédiaire prévue dans le carter et de l'autre côté sur la collerette du doigt servant de piston d'amortissement, et appli-  
25 quant le doigt contre le siège de soupape.

9 - Soupape selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce qu'un ressort de pression est introduit dans le trou borgne de la tige de piston prévue sur le piston de la soupape principale, ressort de  
30 pression qui prend appui sur le fond du trou borgne et sur le côté frontal de la boîte de soupape introduite finalement dans l'alésage cylindrique du piston.

10 - Soupape selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que le piston de  
35 la soupape principale est introduit dans une boîte de soupape, dans laquelle sont prévus pour le cône de soupape, un siège de soupape tourné vers l'arrière, et pour le piston d'amortissement, un cylindre, la boîte de soupape présentant un rétrécissement à hauteur du piston d'amortissement, à partir duquel  
40 un alésage conduit au cylindre du piston d'amortissement.

11 - Soupape selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que la boîte de soupape est introduite avec les éléments constitutifs dans un carter et peut être fermée et bloquée par un chapeau fileté, et en ce que la course de la soupape principale est limitée par une paroi intermédiaire prévue dans le carter contre laquelle vient buter la boîte de soupape.

---

